Bedienungsanleitung
Spannungsverstärker 12V40 Serie

instruction manual
voltage amplifier 12V40 Series



Bitte die Bedienungsanleitung vor dem Anschalten des Gerätes sorgfältig lesen. Beachten Sie bitte insbesondere die Sicherheitshinweise!

Please read the manual carefully before using the system! Please follow the safety instructions for piezoelectric actuators and power supplies!



Geschäftsführer: Dr. Bernt Götz • Telefon 03641/66880 • Fax 03641/668866 • www.piezosystem.com





Bedienungsanleitung (deutsch) — Seiten 3 - 17

instruction manual (english) — pages 18 - 31

Deutsche Version: 06.07.2012 von AS
English Version: 2012-07-06 by JL





Inhaltsverzeichnis

1.	Gegenstand	4
2.	Zertifizierung von *piezosystem jena*	4
3.	Konformitätserklärung	5
4.	Allgemeine Hinweise zu Piezoaktoren und Spannungsverstärkern	6
5.	Sicherheitshinweise	7
5.1.	Pflege und Wartung	8
5.2.	Umgebungsbedingungen	8
6.	Kurzanleitung, Funktionskontrolle	9
7.	Beschreibung des Spannungsverstärkers	10
7.1.	Technische Daten	10
7.2.	Inbetriebnahme	11
7.3.	Bedienung	11
7.4.	SMB Modulationseingang: MOD	12
7.5.	SMB Monitorausgang: MON	12
7.6.	Aktor-Anschluss: OUT	13
7.7.	Schalter “Closed loop” (12V40SG / 12V40CLE)	13
7.8.	Steckverbinder (Rückseite)	14
8.	Möglichkeiten der Fehlerbeseitigung	16
9.	Ihre Notizen	17



1. Gegenstand

Diese Anleitung beschreibt den Spannungsverstärker 12V40 Serie von ***piezosystem jena***. Diese Serie enthält folgende Verstärker: 12V40, 12V40SG, 12V40CLE, 24V40, 24V40SG, 24V40CLE, 12V40C und 12V40CSG. Weiterhin finden Sie Sicherheitshinweise beim Umgang mit Piezoelementen.

2. Zertifizierung von *piezosystem jena*



Die Firma ***piezosystem jena GmbH*** arbeitet seit 1999 nach einem nach DIN EN ISO 9001 zertifizierten Qualitätsmanagementsystem, dessen Wirksamkeit durch regelmäßige Audits durch den TÜV geprüft und nachgewiesen wird.



Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen für den Betrieb und Umgang mit Piezoaktoren. Bitte nehmen Sie sich die Zeit, diese Informationen zu lesen.
Piezopositioniersysteme sind mechanische System von höchster Präzision. Durch den richtigen Umgang stellen Sie sicher, dass das System die geforderte Präzision auch über lange Zeit einhält.

3. Konformitätserklärung

CE Declaration of Conformity

with EU directive 2002/95/EGT from January 27th 2003

Typ Reference: **12V40; 12V40 SG**

Description: piezo amplifier

Manufacturer: ***piezosystem jena*** GmbH
Prüssingstraße 27
07745 Jena

Herewith we can confirm that the part mentioned above has been manufactured since April 1st 2006 according to the EU guidelines for reduction of hazardous substances

202/95/EG "RoHS"

Declaration issued by:

piezosystem jena GmbH
Dr. Bernt Götz
President
Prüssingstraße 27

07745 Jena

Jena, 24. January 2011



4. Allgemeine Hinweise zu Piezoaktoren und Spannungsverstärkern

- Piezoaktoren von ***piezosystem jena*** werden mit Spannungen bis 150V angesteuert. Beachten Sie bitte die Sicherheitsvorschriften beim Umgang mit diesen Spannungen.
- Nach dem Transport von Piezoaktoren sollten sich diese vor dem Einschalten ca. 2h der Raumtemperatur anpassen können.
- Piezoaktoren sind stoß- und schlagempfindlich (Bruchgefahr). Vermeiden Sie auch bei eingebauten Piezoaktoren derartige Einwirkungen. Durch den piezoelektrischen Effekt können bei Stoß- oder Schlageinwirkungen Spannungen erzeugt werden, die zu Überschlägen führen können.
- Piezoaktoren sind mit hohen Druckkräften belastbar. Ohne Vorspannung dürfen sie nicht auf Zug belastet werden. Beachten Sie, dass bei Stoßeinwirkungen (z.B. Herunterfallen) und bei hochdynamischen Anwendungen Beschleunigungen des Keramikmaterials und somit auch Zugkräfte auftreten. Piezoaktoren mit mechanischer Vorspannung können im Rahmen der Vorspannung auf Zug belastet werden.
- Durch strukturbedingte Verlustprozesse innerhalb der Keramik kommt es zu einer Erwärmung beim dynamischen Betrieb. Bei ungenügenden Kühlungsmaßnahmen kann es zu Ausfällen kommen. Eine Erwärmung über der Curietemperatur (übliche Werte ca. 140°C - 250°C) läßt den piezoelektrischen Effekt verschwinden.
- Piezoaktoren können elektrisch als Kondensatoren angesehen werden. Die Entladungszeiten liegen im Bereich von Stunden bis Tagen. Deshalb können auch nach Trennung der Piezoaktoren von der Spannungsversorgung hohe Spannungen anliegen. Bleibt der Aktor mit der Elektronik verbunden, so wird er innerhalb einer Sekunde nach dem Abschalten auf ungefährliche Spannungswerte entladen.
- Piezoaktoren können allein durch Erwärmung oder Abkühlung eine Spannung an den Anschlüssen erzeugen. Bedingt durch die Eigenkapazität ist das Entladungspotential nicht zu vernachlässigen. Bei üblicher Raumtemperatur ist dieser Effekt unbedeutend.
- Piezoaktoren von ***piezosystem jena*** sind justiert und verklebt. Ein Öffnen der Stellelemente führt zur Dejustage. Eine Beschädigung des inneren Aufbaus ist dabei nicht auszuschließen. Dieses kann zur Funktionsunfähigkeit führen. Geräte von ***piezosystem jena*** dürfen deshalb nicht geöffnet werden. Ein Öffnen führt zum Garantieverlust!
- Verwenden sie nur mitgelieferte Kabel und Verlängerungen. So können Geräteausfälle durch evtl. falsche Verbindungen verhindert werden.
- Bei Problemen wenden Sie sich bitte an ***piezosystem jena*** oder an den jeweiligen Händler.



Achtung! Trotz mechanischer Vorspannung können Stoßkräfte (z.B. Fallenlassen oder Anstoßen) zu einer Beschädigung des eingebauten Keramikelementes führen. Bei Beschädigungen des Piezoaktors aufgrund derartiger Einwirkungen können wir keine Garantie übernehmen. Bitte gehen Sie deshalb sehr sorgfältig mit Ihrem Piezoaktor um.

5. Sicherheitshinweise

Symbole:



GEFAHR! Dieses Symbol weist auf die Gefahr von Elektrounfällen hin. Damit verbundene Warnhinweise sind unbedingt zu beachten.



ACHTUNG! Dieses Symbol weist auf zu beachtende Anweisungen in der Bedienungsanleitung hin, die zusätzliche Hinweise zur Bedienung und Warnung enthalten.

GEFAHR 

- Öffnen Sie das Gerät in keinem Fall! Im Inneren des Gerätes befinden sich keine Teile, die vom Benutzer selbst gewartet werden können. Das Öffnen oder Entfernen der Abdeckungen könnte einen elektrischen Schlag verursachen oder zu anderen gefährlichen Situationen führen. Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem technischen Personal durchgeführt werden.

Achtung 

- Achten Sie auf ausreichende Belüftung der Steuerelektronik. Lüftungsschlitze dürfen nicht blockiert werden. Die Geräte sollten nicht in unmittelbarer Nähe von Wärmequellen (z.B. Heizung, Ofen usw.) aufgestellt werden.
- Vermeiden Sie unbedingt das Eindringen von Flüssigkeiten in die Geräte! Diese können zu einem elektrischen Schlag, Brand oder Fehlfunktionen des Gerätes führen.
- Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf die Geräte oder die Kabel! Betreiben Sie die Geräte von ***piezosystem jena*** nur in sauberer und trockener Umgebung. Nur dafür sp***eziell vorgesehe***ne Geräte (z.B. auch Piezoelemente) dürfen unter abweichenden Umgebungsbedingungen betrieben werden.
- Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Zubehör (z.B. Verlängerungskabel). ***piezosystem jena*** übernimmt keine Garantie bei Fehlfunktionen durch fremdes Zubehör. Besonders geregelte Systeme sind nur in dem von ***piezosystem jena*** ausgelieferten Zustand voll funktionstüchtig. Das Verwenden zusätzlicher Kabel oder abweichender

Stecker verändert die Kalibrierung und andere spezifizierte Daten. Dieses kann bis zur Fehlfunktion der Geräte führen.

- Piezoelemente sind empfindliche Präzisionsgeräte von großem Wert. Bitte behandeln Sie die Geräte dementsprechend. Achten Sie auf einen mechanisch saubere Befestigung der Piezoelemente, ausschließlich an den dafür vorgesehenen Befestigungsstellen!

Unter den nachfolgend aufgeführten Umständen müssen die Geräte sofort vom Netz getrennt und ein Servicetechniker konsultiert werden:

- beschädigte Kabel (z.B. Netzkabel)
- Flüssigkeiten sind in das Gerät gelangt
- Geräte waren Regen ausgesetzt oder sind mit Wasser in Berührung gekommen
- Gerät funktioniert bei Bedienung entsprechend der Bedienungsanleitung nicht ordnungsgemäß

5.1. Pflege und Wartung

ACHTUNG 

- Schalten Sie das Gerät immer aus und ziehen Sie den Netzstecker, bevor Sie das äußere Gehäuse reinigen.
- Verwenden Sie zum Reinigen ein gut ausgewrungenes Tuch. Verwenden Sie niemals Alkohol, Benzin, Verdünner oder andere leicht entflammbare Substanzen. Ansonsten besteht Feuergefahr oder die Gefahr eines elektrischen Schlages.

5.2. Umgebungsbedingungen

Das Gerät ist unter folgenden Umgebungsbedingungen einsetzbar:

- Verwendung nur in Innenräumen
- bei einer Höhe bis zu 2000 m
- Temperaturbereich: 5 ... 35 °C
- relative Luftfeuchte: 5 ... 95% (nicht kondensierend)

Die empfohlenen Einsatzbedingungen sind:

- Verwendung nur in Innenräumen
- bei einer Höhe bis zu 2000 m
- Temperaturbereich: 20...22 °C
- relative Luftfeuchte: 5 ... 80% (nicht kondensierend)

6. Kurzanleitung, Funktionskontrolle

Bitte überprüfen Sie die Lieferung auf Vollständigkeit (siehe Packliste) und Unversehrtheit aller angegebenen Positionen.
Sichtprüfung Aktor und Spannungsverstärker:

- Kopf- und Bodenplatte des Aktors (wenn vorhanden) müssen parallel zueinander stehen
- keine Kratzer auf Grund- und Deckplatte
- Bitte informieren Sie ***piezosystem jena*** sofort bei Beschädigungen des Systems.
- Bitte lassen Sie sich Transportschäden vom Lieferanten (Paketdienst o.ä.) bestätigen.

Bitte prüfen Sie vor dem Einschalten des Systems, ob das Gerät für die am Ausgang des Netzteils (nicht Bestandteil der Lieferung) anliegende Spannung ausgelegt ist.

- Schließen Sie den Spannungsverstärker an.
- Schließen Sie das Piezoelement an. Schalten Sie die Regelung aus. (12V40SG / 12V40CLE)
- Schalten Sie das Netzteil ein; "ON"-LED muss leuchten.
- Drehen Sie das Potentiometer OFFSET auf Rechtsanschlag, der Aktor führt seinen max. möglichen Hub aus.
- Ein externer OFFSET ist durch Anlegen einer Spannung am Modulationseingang MOD möglich, ein eventuell auftretendes Knackgeräusch wird durch die plötzliche Beschleunigung des Aktors erzeugt und stellt keine Fehlfunktion dar.
- Drehen Sie das Potentiometer in die linke Position.
- 12V40SG / 12V40CLE:
  Schalten Sie die Regelung ein. Drehen Sie das Potentiometer auf Rechtsanschlag, der Aktor führt seinen max. geregelten Hub aus. Drehen Sie das Potentiometer auf Linksanschlag und schalten Sie die Regelung aus.
- Schalten Sie das Gerät aus. Achten Sie bitte auf den Linksanschlag des Potentiometers.

Die Funktionskontrolle ist hiermit abgeschlossen!



7. Beschreibung des Spannungsverstärkers

Der Spannungsverstärker der Serie 12V40 wurde speziell für einkanalige Feinpositionieraufgaben entwickelt. Im Vordergrund der Entwicklung stand die unkomplizierte Bedienung bei gleichzeitiger Universalität des Gerätes. Das Gerät ist für OEM Anwendungen prädestiniert.

7.1. Technische Daten

Spannungsversorgung	+12V DC (optional +24V DC)
max. Stromaufnahme	1A bei 12V DC (0,5A bei 24V DC)
Abmessungen BxHxT [mm]	173mm x 130mm/105mm x 45mm
Masse [g]	800
Kanalanzahl	1
Ausgangsleistung [W]	6
Ausgangsstrom [mA]	40
Ausgangsspannung (OUT)	-10 ... 150 V
Ausgangsbuchse (OUT)	LEMO 0S.302
Modulationseingang (MOD)	0...+10V SMB
Eingangswiderstand	10kΩ
Monitorspannung (MON)	-1...+15V SMB (0...+10V bei SG / CLE) 0...+10V Rückseite
Innenwiderstand	100kΩ (SMB), 10kΩ (Rückseite)
Restwelligkeit der Ausgangsspannung	<0,3 mV_{RMS} @ 500Hz
Bandbreite [Hz]	400
Polarität	positiv
Messsystem	Dehnmessstreifen (12V40SG) extern (12V40CLE)
Messsystem-Buchse	LEMO 0S.304 (12V40SG) ODU 4pol. Serie L (12V40CLE)

Tabelle 1: technische Daten 12V40 Serie



7.2. Inbetriebnahme

Das Gerät wird rückseitig an die Spannungsversorgung angeschlossen. Beachten Sie die richtige Spannung. Achten Sie in diesem Zusammenhang auch auf die richtige Zuordnung von Modulationssignal und Monitorsignal an den front seitigen SMB-Buchsen, wenn Sie diese benutzen.
Die Piezoaktoren werden mit Spannungen bis +150V angesteuert. Bitte achten Sie auf den Berührungsschutz.

7.3. Bedienung

Der Aktor wird über die LEMO-Buchse des Gerätes angeschlossen. Das Potentiometer dient der Einstellung der Ausgangsspannung (OFFSET). Hiermit wird die Ruhelage des Aktors eingestellt. An die Buchse MOD kann ein externes Steuersignal (Modulationseingang) im Bereich von 0 bis +10V angelegt werden. Damit sind unter Beachtung der dynamischen Bandbreite Scanfunktionen realisierbar. Zur Vermeidung von Schäden am Piezoelement wird empfohlen, vor dem Ein- bzw. Ausschalten des Spannungsverstärkers den Regler auf Linksanschlag zu stellen.

Durch Überlagerung von Modulationsspannung und eingestellter Offset-Spannung können Spannungen bis 160V generiert werden. Ein dauerhafter Betrieb in diesem Betriebszustand ist zu vermeiden, da die Lebensdauer der Piezokeramik darunter leidet. Außerdem leuchtet bei einer Bereichsüberschreitung die OVL-Anzeige auf. Es erfolgt keine Abschaltung der Überspannung! Sie spricht nur bei geräteinternen Fehlern an. Zur Durchführung hochgenauer Verstellungen im sub-µm Bereich ist es sinnvoll das Gerät ca. 2 Stunden vor der Messung in Betrieb zu nehmen. Erst nach dieser Zeit haben sich stabile Temperaturverhältnisse eingestellt. Vorteilhaft für präzise Positionieraufgaben wirkt sich eine konstante Umgebungstemperatur aus. Bedenken Sie, dass Temperaturänderungen von ΔT = 5K bei Stahl einer Länge von 20cm eine Längenänderung von 13µm hervorrufen.

Die besonderen Eigenschaften von Piezoelementen wie Hysterese und Drift können bei Nichtbeachtung Ungenauigkeiten verursachen.

In unserer "piezoline" (siehe Katalog) sind die grundlegenden Eigenschaften von Piezoaktoren ausführlich beschrieben. Zusätzliche Informationen finden sie in unserem Hauptkatalog. Für weitere Informationen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Nach dem Einschalten zeigt die LED ON die Betriebsbereitschaft an. Bei Linksanschlag des Einstellreglers für den OFFSET befindet sich der Aktor an seiner Nullposition des Hubbereiches. Wird der Einstellregler anschließend in die rechte Endlage gedreht, so wird der maximale Weg zurückgelegt. Dieser

Weg ist von der Spezifikation des Aktors abhängig und kann je nach Aktortyp variieren.
Die rote OVL-LED zeigt Übersteuerung, die rote UDL-LED Untersteuerung an. In diesem Fall bitte Übersteuerung / Untersteuerung vermeiden oder das Gerät sofort ausschalten, wenn die Anzeige nicht durch Reduzierung des Steuersignals erlischt.

7.4. SMB Modulationseingang: MOD

Die Bewegung des Aktors kann über diesen Eingang ferngesteuert eingestellt werden. Das analoges Modulationssignal muss im Bereich von 0 bis +10V eingespeist werden. Es erfolgt eine Addition der an der SMB-Buchse anliegenden Spannung mit der am Regler "OFFSET" eingestellten Offsetspannung. Bei Anlegen eines TTL-Pegels (HIGH) an Pin8 der Rückverdrahtung werden OFFSET und MOD (Modulationseingang) frontseitig abgeschaltet und die Steuerung über Pin7 der Rückverdrahtung wird freigegeben.

7.5. SMB Monitorausgang: MON

12V40:
Über diesen Anschluss wird die Ausgangsspannung im Verhältnis 10:1 (-1 bis +15V) angezeigt. Das Ausgangssignal kann z.B. über ein Oszilloskop kontrolliert werden. Dieses ist besonders bei dynamischer Ansteuerung empfehlenswert. Beachten Sie den Innenwiderstand des Monitorausgangs. Verwenden Sie nur entsprechend hochohmige Messgeräte, um keine Verfälschung des Messsignals zu erhalten! Der Ausgang ist kurzschlussfest, verträgt aber keine injizierten Spannungen.

12V40SG / 12V40CLE:
Über diesen Anschluss wird die Spannung des Messsystems (0 ... 10V) angezeigt. Das Ausgangssignal kann z.B. über ein Oszilloskop kontrolliert werden. Dieses ist besonders bei dynamischer Ansteuerung empfehlenswert. Beachten Sie den Innenwiderstand des Monitorausgangs. Verwenden Sie nur entsprechend hochohmige Messgeräte, um keine Verfälschung des Messsignals zu erhalten! Der Ausgang ist kurzschlussfest, verträgt aber keine injizierten Spannungen.



7.6. Aktor-Anschluss: OUT

Über diese Buchse wird der Aktor angeschlossen.

7.7. Schalter “Closed loop” (12V40SG / 12V40CLE)

Mit diesem Schalter wird zwischen ungeregeltem (open loop) und geregeltem (closed loop) Betrieb umgeschaltet. Die Variante 12V40SG verfügt über ein integriertes Messsystem und kann durch eine elektronische Regelung die Hysterese und das Driften des Piezoaktors ausgleichen. Die Variante 12V40CLE erhält das Positionssignal von einem mit dem Aktuator verbundenen Messsystem. Bitte beachten Sie bei dynamischer Ansteuerung die Regelzeiten, um eine korrekte Positionierung zu ermöglichen.

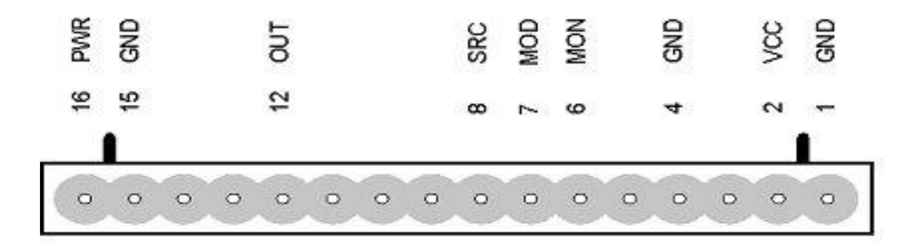


7.8. Steckverbinder (Rückseite)

Der Spannungsverstärker 12V40 / 12V40SG (mit geschlossenem Gehäuse) wurde auch zur einfachen Integration in kundenspezifischen Positionier- / Steuersystemen entwickelt. Deshalb sind alle wichtigen Steuersignale über den Steckverbinder auf der Rückseite zugänglich.

Pin	Bezeichn.	Beschreibung
1,4	GND	Masse (Signalmasse)
2	VCC	+ 5 V Ausgang, zum Schalten von SRC
6	MON	Monitorausgang 0...+10V
7	MOD	Modulationseingang 0...+10V
8	SRC	Source, Wahl der Ansteuerung durch HIGH oder LOW TTL Pegel **HIGH:** Pin 7 ist aktiv, OFFSET Potentiometer und MOD (Modulationseingang) an der Frontplatte sind abgeschaltet **LOW:** Pin 7 ist nicht aktiv, Aktorhub wird über das OFFSET Potentiometer und den MOD (Modulationseingang) an der Frontplatte gesteuert
12	OUT	Aktorspannung -10 bis +150V (* optional)
15	GND	Masse (Betriebsspannung)
16	PWR	+ Betriebsspannung

Tabelle 2: Pinbelegung der Rückverdrahtung (12V40/12V40SG/12V40CLE)



* optional: wird werksseitig eingestellt, muss bei der Bestellung angegeben werden

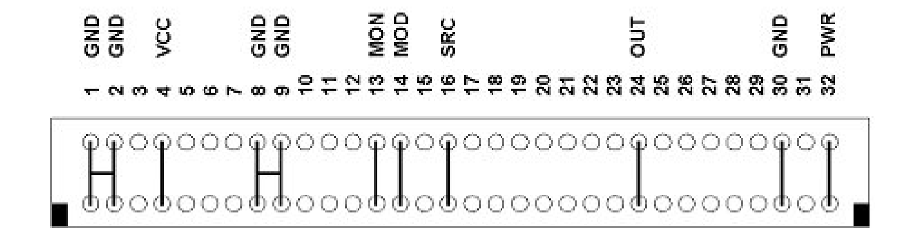




Der Spannungsverstärker 12V40C / 12V40CSG (in offener Bauform) wurde auch zur einfachen Integration in kundenspezifischen Positionier- / Steuersystemen entwickelt. Darum sind alle wichtigen Steuersignale via Steckverbinder auf der Rückseite zugänglich.

Pin	Bezeichn.	Beschreibung
1,2,8,9	GND	Masse (Signalmasse)
4	VCC	+ 5 V Ausgang, zum Schalten von SRC
13	MON	Monitorausgang 0...+10V
14	MOD	Modulationseingang 0...+10V
16	SRC	Source, Wahl der Ansteuerung durch HIGH oder LOW TTL Pegel **HIGH**: Pin 7 ist aktiv, OFFSET Potentiometer und MOD (Modulationseingang) an der Frontplatte sind abgeschaltet **LOW**: Pin 7 ist nicht aktiv, Aktorhub wird über das OFFSET Potentiometer und den MOD (Modulationseingang) an der Frontplatte gesteuert
24	OUT	Aktorspannung -10 bis +150V (* optional)
30	GND	Masse (Betriebsspannung)
32	PWR	+ Betriebsspannung

Tabelle 3: Pinbelegung der Rückverdrahtung (12V40C / 12V40CSG)



* optional: wird werksseitig eingestellt, muss bei der Bestellung angegeben werden





8. Möglichkeiten der Fehlerbeseitigung

Funktioniert das Gerät nicht, so kontrollieren Sie bitte die Kabel auf Beschädigung oder Kurzschlüsse. Starke Zugbelastungen an den Steckern können zu Unterbrechungen führen.

Fehler	Mögliche Abhilfe
ON-LED leuchtet nicht	Spannungsversorgung kontrollieren
UDL- oder OVL-LED leuchtet	Über- oder Untersteuerung durch die angelegte Modulation, bitte Modulationsspannung bzw. Offset anpassen

Tabelle 4: Fehlerbeseitigung

Das Gerät wird vor der Auslieferung auf den dazugehörenden Aktor mit integriertem Messsystem individuell kalibriert. Ein Tausch der Aktor-Verstärker-Kombination führt zu Ungenauigkeiten in der Stellbewegung und ist deshalb nicht empfehlenswert. Wird bei Einsatz eines anderen Aktors dieser oder das Gerät beschädigt, kann keine Garantie übernommen werden!

Das Gerätekonzept erlaubt Anpassungen an Kundenwünsche bezüglich der technischen Eckwerte wie z.B. Versorgungsspannung oder Ausgangsspannung. Um Möglichkeiten für Ihr spezielles Problem zu finden, kontaktieren Sie bitte unseren technischen Service.

Anpassungen sind in jedem Fall kostenpflichtig.



9. Ihre Notizen



Table of Contents

1.	Introduction	19
2.	Certification of piezosystem jena	19
3.	Declaration of conformity	20
4.	Instructions for using piezoelectrical elements and power supplies	21
5.	Safety instructions	22
5.1.	maintenance and inspection	23
5.2.	environmental condition	23
6.	Instructions for checking the function of the system / quick start	24
7.	How to operate the 12V40	25
7.1.	Technical data	25
7.2.	Initialization	26
7.3.	Service	26
7.4.	SMB modulation input: MOD	27
7.5.	SMB monitor output socket: MON	27
7.6.	Actuator socket: OUT	27
7.7.	Switch “closed loop” (12V40SG / 12V40CLE)	27
7.8.	Wiring of the rear panel connector	28
8.	Possibilities of the error correction	30
9.	Your notes	31





1. Introduction

This manual describes the 12V40 voltage amplifier series from ***piezosystem jena***. This series contains the following amplifiers: 12V40, 12V40SG, 12V40CLE, 24V40, 24V40SG, 24V40CLE, 12V40C and 12V40CSG. This manual also offers you additional information about piezoelectric products.

Definition: All systems from ***piezosystem jena,*** such as electronics, actuators, and optical systems, are called units.

If you have any problems please contact the manufacturer of the system: ***piezosystem jena GmbH***, Stockholmer Strasse 12, 07747 Jena.
Phone: +49 36 41 66 88-0

2. Certification of *piezosystem jena*



The company ***piezosystem jena GmbH*** has worked according to a DIN EN ISO 9001 certified quality management system since 1999. Its effectiveness is verified and proven by periodic audits by the TÜV.



This instruction manual includes important information for using piezo actuators. Please take the time to read this information. Piezo positioning systems are mechanical systems that are capable of the highest precision. Correct handling guarantees the maintenance of this precision over a long period of time.



3. Declaration of conformity

CE Declaration of Conformity

with EU directive 2002/95/EGT from January 27th 2003

Typ Reference: **12V40; 12V40 SG**

Description: piezo amplifier

Manufacturer: ***piezosystem jena*** GmbH
Prüssingstraße 27
07745 Jena

Herewith we can confirm that the part mentioned above has been manufactured since April 1st 2006 according to the EU guidelines for reduction of hazardous substances

202/95/EG "RoHS"

Declaration issued by:

piezosystem jena GmbH
Dr. Bernt Götz
President
Prüssingstraße 27

07745 Jena

Jena, 24. January 2011





4. Instructions for using piezoelectrical elements and power supplies

- Piezoelectric actuators from ***piezosystem jena*** are controlled by voltages of up to 150 V. These values can be quite hazardous. Therefore, read the installation instructions carefully. Only authorized personnel should handle the power supply.
- After transportation, piezoelectric actuators should be allowed to adapt to room temperature for approximately 2 hours before being switched on.
- Piezoelectric actuators are made from ceramic materials with and without metallic casings. The piezo-ceramic is a relatively brittle material. This should be noted when handling piezoelectrical actuators. All piezo elements are sensitive to bending or shock forces.
- Due to the piezoelectric effect, piezo actuators can generate electrical charges by changing the mechanical load or the temperature, or by such actions as those described above.
- Piezoelectric actuators are able to work under high compressive forces, but only actuators with pre-load can be used under tensile loads (these tensile forces must be less than the pre-load, given in the data sheet).
- Please note that the acceleration of the ceramic material (e.g., caused by fall down, discharging, or high dynamic application) can cause damage to the actuator.
- Heating of the ceramic material will occur during dynamic operation and is caused by structure conditional loss processes. This may cause failure if the temperature exceeds the specified values cited below.
- With increasing temperature, up to the Curie temperature (usual values approx. 140°C - 250°C), the piezoelectric effect disappears.
- Piezoelectric actuators, such as stacks or various tables, work electrically as a capacitor. These elements are able to store electrical energy over a long period (up to some days) and the stored energy may be dangerous.
- If the actuator remains connected to the drive electronics, it is discharged within a second after shutdown and quickly reaches harmless voltage values.
- Piezo actuators can only generate voltages by warming or cooling. The discharge potential should not be ignored due to the inner capacitance. This effect is insignificant at usual room temperature.
- Piezo actuators from ***piezosystem jena*** are adjusted and glued. Any opening of the unit will cause misalignment or possible malfunction, and the guarantee will become invalid.
- Please contact ***piezosystem jena***, or your local representative, if there are any problems with your actuator or power supply.

Caution! Shock forces may damage the built-in ceramic element. Please avoid such forces, and handle the units with care, otherwise the guarantee will become invalid.



<u>Please note</u> that after a long period of storage, the piezo stack in your piezo actuator might experience a certain extent of depolarization. Your amplifier is equipped with a soft start function, which, after switching on, slowly goes through the whole motion range once. This corrects any depolarization effects which might have occurred.

- If your application does not allow such a procedure, please let us know.
- This function can only be deactivated at ***piezosystem jena***.

5. Safety instructions

Icons:



RISK OF ELECTRIC SHOCK! Indicates that a risk of electric shock is present and the associated warning should be observed.



CAUTION! REFER TO OPERATOR´S MANUAL – Refer to your operator's manual for additional information, such as important operating and maintenance instructions.

RISK OF ELECTRIC SHOCK! 

- Do not open the units! There are no user serviceable parts inside. Opening or removing covers may expose you to dangerous shock hazards or other risks. For servicing please refer to qualified service personnel.
- Do not spill any liquids into the cabinet or use the units near water.

CAUTION! 

- Allow adequate ventilation around the units so that heat can properly dissipate. Do not block ventilated openings or place the units near a radiator, oven, or other heat sources. Do not put anything on top of the units except accessories designed for that purpose (e.g. actuators).
- Only work with the units in a clean and dry environment! Only specially prepared units (e.g. actuators) can work under other conditions!
- Please only use original parts from ***piezosystem jena***. ***piezosystem jena*** does not give any warranty for damages or malfunction caused by additional parts not supplied by ***piezosystem jena***. Additional cables or connectors will change the calibration and other specified data. This can change the specified properties of the units and cause them to malfunction.
- Piezoelements are sensitive systems capable of the highest positioning accuracy. They will only demonstrate their excellent properties if they are

handled correctly! Please mount them properly, only at the special mounting points.

- Do not insert objects of any kind into the cabinet slots, as they may touch dangerous voltage points, which can be harmful or fatal or may cause electric shock, fire, or equipment failure.
- Do not place heavy objects on any cables (e.g. power cords, sensor cables, actuator cables, optical cables). Damage may cause malfunction, shock, or fire!
- Do not place the units on a sloping or unstable cart, stand, or table as they may fall or not work accurately.

Immediately unplug your unit from the wall outlet and refer servicing to qualified service personnel under the following conditions:

- when the power supply cord or plug is damaged
- if liquid has been spilled or objects have fallen into the unit
- if the unit has been exposed to rain or water
- if the unit has been dropped or the housing is damaged

5.1. Maintenance and inspection

CAUTION! 

- Before cleaning the exterior box of the voltage amplifier, turn off the power switch and unplug the power plug. Failure to do so may result in a fire or electrical shock.
- Clean the exterior box using a damp cloth that has been firmly wrung-out. Do not use alcohols, benzene, paint thinner, or other inflammable substances. If flammable substances come into contact with an electrical component inside the voltage amplifier, it may result in a fire or electrical shock.

5.2. Environmental condition

The amplifier can be used:

- indoors only
- at an altitude up to 2000 m
- at a temperature of 5 ... 35 °C
- at a relative humidity of 5 ... 95% (non-condensing)

The recommended environmental conditions:

- indoors only
- at an altitude up to 2000 m
- at a temperature of 20...22 °C
  at a relative humidity of 5 ... 80% (non-condensing)

6. Instructions for checking the function of the system / quick start

When you open the package, please check to make sure all the necessary parts are complete (see packing list) and nothing is damaged.

Check the electronics and the actuator for any visible damage:

- The top and bottom plates of the actuator (if it does not have another shape) should be parallel each to each other, and not contain any scratches.
- If there is any damage to the system, please contact our local representative immediately!
- If the packaging material is damaged please confirm this with the shipping company.

Before you switch on the system, please check:

- that the main voltage supplied in your country is the same as the one installed for the external power supply (not included in the shipment!).
- that the secondary voltage (DC) matches with the amplifier.
- Connect the power cable.
- Connect the piezo element by using the LEMO connector.
- Turn off closed loop (12V40SG / 12V40CLE).
- Switch on the power supply. The red LED indicates that the amplifier is working.
- By turning the potentiometer to its maximum position, the actuator will reach its maximum movement.
- Offset is accomplished by the offset potentiometer or external offset (e.g. a load). Because of the fast motion of the actuator a noise or crack can be heard. This is normal and not a malfunction.
- Turn the potentiometer into its minimum position.

12V40SG / 12V40CLE:

- Turn on closed loop. Turn the potentiometer into the maximum position so that the actuator does its maximum closed loop movement. Turn the potentiometer into its minimum position and switch off closed loop.
- Switch off the power supply. Ensure that the potentiometer is in its minimum position.
- The function check is now complete.

7. How to operate the 12V40

The 12V40 voltage amplifier series was especially developed for one channel positioning tasks in optics, laser physics, microbiology, and machining. With an output noise less than 0.3 mV, it is well suited for positioning in the sub-nm range. It is also well suited for OEM applications.

7.1. Technical data

supply voltage	+12V DC (optional +24V DC)
max. current	1A @ 12V DC (0.5A @ 24V DC)
dimensions BxHxT [mm]	173mm x 130mm/105mm x 45mm
mass [g]	800
channels	1
output power [W]	6
output current [mA]	40
output voltage (OUT)	-10...+150 V
output connector (OUT)	LEMO 0S.302
modulation input (MOD)	0...+10V SMB
inner resistance	10kΩ
monitor voltage (MON)	-1...+15V SMB (0..+10V on SG / CLE) 0...+10V rear panel
Inner resistance	100kΩ (SMB) / 10kΩ (rear panel)
output noise	<0,3 mV_{RMS} @ 500Hz
bandwidth [Hz]	400
polarity	positiv
measuring system	strain gauges (12V40SG) external (12V40CLE)
measuring system connector	LEMO 0S.304 (12V40SG) ODU 4pin series L (12V40CLE)

table 1: technical data 12V40 series



7.2. Initialization

Please connect the device to the wall outlet by using the external power supply. It must be suitable for the type of amplifier being used. The power LED ON lights up after the power supply is switched on. If using the modulation signal and monitor signal, make sure that the correct front panel SMB sockets are used.
The actuators are driven by voltages of up to +150 V. Please pay attention to shock hazard protection.

7.3. Service

The actuator is connected to the amplifier by a LEMO socket. The potentiometer is used to adjust the level of the output voltage (OFFSET). The rest position of the actuator is hereby adjusted. An external triggering signal in the range of 0...+10 V (MOD input socket) can control the output voltage. It is possible to use this input for highly dynamic scanning functions.To avoid damage to the actuators, it is recommended that the potentiometer be adjusted to its maximum counter clockwise position before switching on the amplifier.

By superposition of the modulating voltage and adjusted offset, voltages up to 160 V might occur. This operating state is to be avoided to protect the ceramics and increase the MTBF. In addition, the OVL-LED lights up in the case of a limit error and there is no automatic disconnection of the overvoltage when this occurs! To guarantee stable temperature circumstances, we recommend that the amplifier be turned on approx. 2 hours before measurement in the sub-nm range takes place. A constant temperature environment is necessary for precise positioning tasks. Please note that a temperature change of $\Delta T = 5$ K will cause a 13 µm increase in 20 cm length of steel rod.

The special qualities of piezo-ceramics, such as hysteresis and creep, can cause inaccuracies in the case of nonobservance. These basic qualities of piezo-elements are described in the "piezoline" tutorial in our catalog. Do not hesitate to contact our staff if you need further information.

After switching ON, the red LED indicates “ready to operate”. If the OFFSET potentiometer is in its maximum counter clockwise position, the actuator is in its rest position. By turning the potentiometer into the maximum clockwise position, the maximum motion will be done. The motion depends on the actuator’s specifications so please refer to the hysteresis data curve for details.

The red OVL-LED indicates overload, while the red UDL-LED indicates underload. Please avoid over- & underload in these cases or switch off the device if the LED is still lit.





7.4. SMB modulation input: MOD

The motion of the actuator may be remotely controlled by using this input. The control signal must be in the range of 0 ... +10 V. There is an internal addition of the MOD signal and the adjusted OFFSET potentiometer. If there is an HIGH TTL level at the Pin8 of the rear panel connector, OFFSET and MOD (modulation input) are switched off. The remote control via Pin7 of the rear panel connector is active and possible.

7.5. SMB monitor output socket: MON

12V40:
The output voltage in ratio 10:1 (-1 ... +15 V) is available at this socket and can be monitored by using an analog oscilloscope. This is especially recommended for dynamic operation. Pay attention to the inner resistance of the monitor output since only high ohmic measurement devices should be used. The output is short protected so please avoid injected voltages.

12V40SG / 12V40CLE:
The measuring voltage (0…10 V) is available at this socket and can be monitored by using an analog oscilloscope. This is especially recommended for dynamic operation. Pay attention to the inner resistance of the monitor output since only high ohmic measurement devices should be used. The output is short protected so please avoid injected voltages.

7.6. Actuator socket: OUT

Please connect the actuator by using this socket.

7.7. Switch “closed loop” (12V40SG / 12V40CLE)

Closed loop operation can be turned on by using this switch. The 12V40SG amplifier includes an electronic closed loop and a strain gauge measurement system. The 12V40CLE uses a measuring system which is combined with the actuator. This allows for compensation of drift and hysteresis of the piezo actuator. Please take care of settling time when using in dynamic operation.

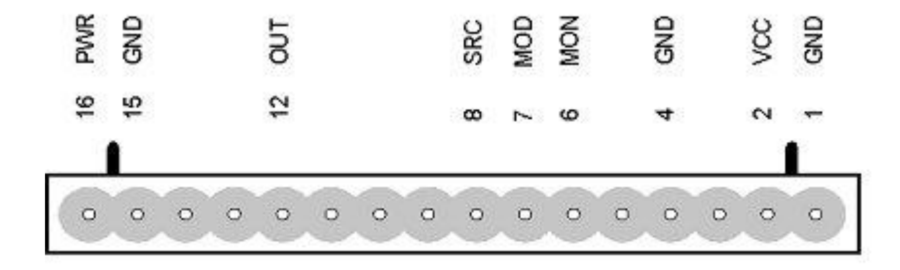


7.8. Wiring of the rear panel connector

To realize OEM applications, all main control signals are also available at the rear panel connector.

Pin	name	description
1,4	GND	ground (Signal)
2	VCC	+5 V output, for switching SRC
6	MON	monitor signal 0...+10 V
7	MOD	modulation input 0...+10 V
8	SRC	source, choice of the amplifier control by HIGH or LOW TTL level HIGH: Pin 7 is active, OFFSET potentiometer and MOD (modulation input) at the front panel are switched off LOW: Pin 7 is not active, motion of the actuator will be controlled by the OFFSET potentiometer and the MOD (modulation input) at the front panel
12	OUT	output voltage -10…+150 V (* option)
15	GND	ground (operating voltage)
16	PWR	+ operating voltage

table 2: pin wiring of the rear panel connector (12V40 / SG / CLE)



* option: is set at the factory, must be specified when ordering

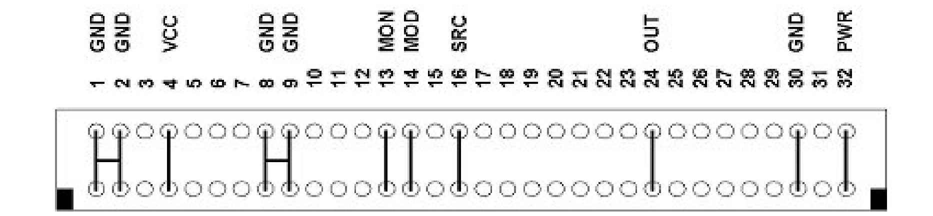




The 12V40C/CSG voltage amplifiers do not have a casing. They should be integrated into customer systems for OEM applications.

Pin	name	description
1,2,8,9	GND	ground (Signal)
4	VCC	+5 V output, for switching SRC
13	MON	monitor signal 0...+10 V
14	MOD	modulation input 0...+10 V
16	SRC	source, choice of the amplifier control by HIGH or LOW TTL level **HIGH**: Pin 7 is active, OFFSET potentiometer and MOD (modulation input) at the front panel are switched off **LOW**: Pin 7 is not active, motion of the actuator will be controlled by the OFFSET potentiometer and the MOD (modulation input) at the front panel
24	OUT	output voltage -10...+150 V (* option)
30	GND	ground (operating voltage)
32	PWR	+ operating voltage

table 3: pin wiring of the rear panel connector (12V40C / 12V40CSG)



* option: is set at the factory, must be specified when ordering





8. Possibilities of the error correction

If the system does not work properly, please check the power cord first.

error	possible correction
ON-LED is off	please check the power supply
OVL or UVL-LED flash	over- or underload, please check the modulation input and offset

table 4: possibilities of the error correction

The equipment is calibrated before delivery for the appropriate actuator with integrated measuring system. An exchange of the actuator-amplifier-combination leads to inaccuracies in setting movement and loss of positioning accuracy. If the equipment is damaged during the use of another actuator, no assurance can be undertaken!

The equipment concept makes adaptations to customer preferences concerning the technical threshold values, such as the main voltage or the output voltage, possible. Please contact our technical service department in order to discover the possibilities for your specific problem.

Any adjustments necessary are to be paid for by the customer.



9. Your notes